



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 31 107 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 16 D 66/02
G 01 K 7/20
G 01 K 13/00
G 01 B 7/06
G 01 D 3/08

DE 42 31 107 A 1

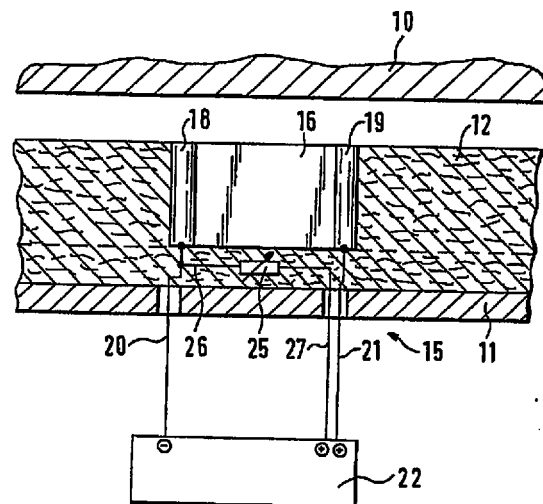
②1 Aktenzeichen: P 42 31 107.1
②2 Anmeldetag: 17. 9. 92
④3 Offenlegungstag: 24. 3. 94

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Stumpe, Werner, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE;
Zabler, Erich, Dipl.-Ing. Dr., 7513 Stutensee, DE;
Blanc, Martin, Dipl.-Ing. (FH), 7134 Knittlingen, DE;
Heizmann, Klaus, Dipl.-Phys., 7250 Leonberg, DE;
Wrede, Juergen, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE;
Klein, Guenter, Dipl.-Ing. (FH), 7311 Owen, DE

⑤4 Sensor zur Bestimmung der Belagdicke und gleichzeitig der Temperatur von Bremsbelägen von Bremsen, insbesondere von Kraftfahrzeugen

⑥7 Es wird ein Sensor zur Bestimmung der Belagdicke und gleichzeitig der Temperatur von Bremsbelägen (12) von Bremsen, insbesondere von Kraftfahrzeugen vorgeschlagen. Dabei ist in oder auf dem Bremsbelag (12) ein elektrischer Widerstand (16) angeordnet, dessen Enden mit Stiften (18, 19) verbunden sind. Sein Widerstandswert ist eine Funktion seiner Länge. Mit Hilfe eines temperaturabhängigen Widerstands (25) wird gleichzeitig die Temperatur sowohl bei anliegendem Bremsbelag (12) an der Bremstrommel (10) oder auch bei nicht anliegendem Bremsbelag (12) bestimmt. Mit Hilfe des Sensors kann sowohl die Anlage des Bremsbelags (12) an der Bremstrommel (10), als auch die Dicke des Bremsbelags (12) und in beiden Fällen gleichzeitig und kontinuierlich die Temperatur des Bremsbelags (12) oder in seiner Umgebung bestimmt werden.



DE 42 31 107 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Sensor zur Bestimmung der Belagdicke und gleichzeitig der Temperatur von Bremsbelägen von Bremsen nach der Gattung des Hauptanspruchs. Aus der DE-OS 19 05 350 ist zum Beispiel eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Bestimmung der Dicke des Scheibenbremsbelags, insbesondere von Kraftfahrzeugen, bekannt. Hierbei ist axial zur Bremscheibe ein elektrischer Widerstand auf dem Bremsbelag befestigt, wobei der Widerstandswert des elektrischen Widerstands eine Funktion der Länge ist und somit ein von der jeweiligen Länge des Widerstands abhängiges Meßsignal erzeugt wird. Der Widerstand ist hierbei so aufgebaut, daß sein Ohm'scher Widerstandswert von seiner räumlichen Ausdehnung abhängig ist; eine gleichzeitige Temperaturmessung ist aber nicht möglich. Vielmehr muß hierzu ein separater Temperatursensor in aufwendiger Weise angeordnet sein.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Sensor hat demgegenüber den Vorteil, daß die Dicke des Bremsbelags gemessen werden kann und gleichzeitig die Temperatur mitbestimmt wird. Liegt der Bremsbelag an der Bremstrommel bzw. an der Bremscheibe an, so kann diese Lage in einfacher Weise erkannt werden. Diese drei Funktionen können mit relativ wenigen Anschlußleitungen realisiert werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Sensors möglich.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen die Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine Bremstrommel bzw. Bremscheibe und einen Bremsbelag mit eingebautem Sensor und die Fig. 2 eine Abwandlung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In der Fig. 1 ist mit 10 die Bremstrommel bzw. die Bremscheibe einer Bremse, insbesondere für Kraftfahrzeuge bezeichnet. Es kann sich dabei sowohl um eine Trommel- oder auch um eine Scheibenbremse handeln. Der Bremstrommel 10 gegenüber befindet sich auf einem Träger 11 angeordnet der Bremsbelag 12 der Bremse. Der Bremsbelag 12 besteht aus einer Reibmasse, die sich während des Bremsvorgangs an der Bremstrommel anlegt und durch Reibung abnutzt. Er stellt somit ein Verschleißteil dar, dessen Abrieb kontinuierlich überwacht werden soll, insbesondere ist es notwendig, bei einem vorbestimmten Restbetrag des Bremsbelags eine Warnmeldung zu erhalten. Sowohl für eine kontinuierliche als auch für eine stufenweise Überwachung der Belagdicke ist im Bremsbelag ein Sensor 15 angeordnet. Dieser Sensor 15 besteht aus einem elektrischen Widerstand 16, der sich im Bremsbelag oder auf dem Belagträger 11 befindet. Der Sensor 15 kann auch in einem Gehäuse angebracht sein, das wiederum im Bremsbelag oder auf dem Belagträger angeordnet ist.

Er ist aber in allen Fällen axial zur Bremstrommelweisend am Bremsbelag angeordnet. Ferner besteht der Sensor 15 aus einem hochohmigen Werkstoff und kann zum Beispiel eine Folie oder, wie in der Fig. 2 gezeigt, können es auch mehrere Drahtschleifen sein. Als Werkstoff eignet sich hierbei zum Beispiel CuNi 44 (d. h. eine Kupfer-Nickel-Legierung). Der Werkstoff kann aber auch in Dickschichttechnik auf ein Keramiksubstrat, das im Bremsbelag angeordnet ist, aufgetragen sein. Bei der Auswahl des Werkstoffs für den Widerstand 16 sollte aber darauf geachtet werden, daß sein Verschleißverhalten bei sonst gleichen Bedingungen einen etwas größeren Verschleiß aufweist als das des zu überwachenden Materials des Bremsbelags 12. Damit ist gewährleistet, daß die axiale Länge des Widerstands 16 stets genau der Stärke des Bremsbelags 12 entspricht.

Mit Hilfe des Sensors 15 kann die Belagdicke des Bremsbelags 12 sowohl punktuell als auch über einen gewissen Bereich bestimmt werden. In der Fig. 1 ist als Beispiel für den Widerstand 16 eine Folie dargestellt. Um punktuell den Verschleiß des Bremsbelags 12 zu erfassen und um gleichzeitig eine geringe Baugröße zu erreichen, kann die Folie auch aufgerollt werden, wobei elektrische Isolierzwischenschichten notwendig sind. Zur Kontaktierung sind, wie der Fig. 1 zu entnehmen ist, die Enden der Folie mit niederohmigen Stiften 18, 19 verbunden. Von den Stiften 18, 19 führen Leitungen 20, 21 zu einer nicht näher dargestellten Auswerteschaltung 22. Diese Auswerteschaltung 22 enthält in herkömmlich bekannter Weise elektrische und elektronische Bauelemente, die einen Rückschluß des erzeugten Meßsignals auf die Belagdicke des Bremsbelags 12 ermöglichen. Hierzu kann zum Beispiel eine Schaltung verwendet werden, wie sie auch in der DE-OS 42 06 240.3 beschrieben ist.

Zur Temperaturmessung ist ein temperaturabhängiger Widerstand 25 in der Nähe der Folie 16 so angeordnet, daß er möglichst die gleiche Temperatur hat wie der Bremsbelag 12 oder die Folie 16 und auch bei stark abgenutzten Bremsbelägen 12 keinem Verschleiß ausgesetzt wird. Der temperaturabhängige Widerstand 25 und die Folie 16 werden mit Hilfe der Anschlußleitung 21 bzw. 27 getrennt mit Spannung versorgt. Sie sind aber gemeinsam mit der Masse 20 verbunden. Dadurch und durch den Aufbau des Sensors 15 ist es möglich, mit Hilfe von drei Anschlußleitungen 20, 21, 27 drei Funktionen zu bestimmen. Als Werkstoff für den temperaturabhängigen Widerstand 25 eignet sich besonders Platin.

Bei Betätigung der Bremse kommt der Bremsbelag 12 an der Bremstrommel 10 zur Anlage. Während des Bremsvorgangs wird hierbei der Bremsbelag 12 an der Bremstrommel 10 durch Reibung in seiner Dicke verringert. In der Fig. 1 ist hierbei der Bremsbelag 12 noch mit einer den Widerstand 16 und die beiden Stifte 18, 19 umschließenden, bzw. einkapselnden Schicht umgeben. Diese Schicht wird aber während des Bremsvorgangs immer mehr abgenutzt, so daß nach kurzer Zeit bereits die Stifte 18, 19 und der Widerstand 16 mit der Bremstrommel 10 während des Bremsvorgangs in Berührung kommen. Liegen nun der Bremsbelag 12 und auch die Stifte 18, 19 an der Bremstrommel 10 an, so werden die beiden Stifte 18, 19 kurzgeschlossen und in der Auswerteelektronik 22 ist ein entsprechendes Meßsignal erkennbar. Dieses Meßsignal zeigt an, daß der Bremsbelag 12 an der Bremstrommel 10 anliegt. Somit ist bei jedem Bremsvorgang erkennbar, ob die Bremstrommel 10 und der Bremsbelag 12 zur Anlage kommen, was bedeutet, daß die Bremse funktioniert. Bei nicht betätig-

ter Bremse, d. h. wenn der Bremsbelag 12 nicht an der Bremstrommel 10 anliegt, so ist mit Hilfe des Widerstands 16 ein Meßsignal erzeugbar, das proportional zur Dicke des Bremsbelags 12 ist. Dabei ist der Widerstand 16 über die Auswertelektronik 22 an die Spannungsquelle angeschlossen. Die durch den Widerstand 16 fließende Stromstärke ist dabei abhängig von der axialen Länge des Widerstands 16. Je nach dem wie stark der Bremsbelag 12 verringert ist, ändert sich auch proportional die Größe des Widerstands 16 und somit die Stromstärke. Die Auswertung kann in zwei Arten ausgeführt werden. Es kann einmal der durch den Widerstand 16 fließende Strom gemessen werden, andererseits kann der an dem Widerstand 16 auftretende Spannungsabfall bestimmt werden.

Mit Hilfe des temperaturabhängigen Widerstands 25 kann die Temperatur des Bremsbelags oder in der Umgebung des Bremsbelags 12 kontinuierlich bestimmt werden. Die Temperaturbestimmung ist dabei sowohl bei betätigter Bremse, d. h. wenn der Bremsbelag 12 an der Bremstrommel 10 anliegt und mit Hilfe der Stifte 18, 19 eine Anlageerkennung durchgeführt wird, und auch wenn der Bremsbelag 12 nicht an der Bremstrommel 10 anliegt und mit Hilfe des Widerstands 16 die Dicke des Bremsbelags 12 bestimmt wird.

In der Fig. 2 ist eine Anordnung des Ausführungsbeispiels gezeigt, bei der statt einer Folie der hochohmige Widerstand in Form von mehreren Drahtschleifen 30 dargestellt ist. Die einzelnen Drahtschleifen 30 sind schichtförmig übereinander angeordnet, so daß sich die einzelnen Schleifen 30 in unterschiedlicher Höhe befinden. Die einzelnen Schleifen 30 sind jeweils parallel miteinander verschaltet. Wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 hat der temperaturabhängige Widerstand 25 wieder eine eigene Spannungsversorgung, ist aber mit den Drahtschleifen 30 auf eine gemeinsame Masse verschaltet. An die Spannungsversorgung und an die Masse der Drahtschleifen 30 ist jeweils ein Stift 31 angeschlossen, die dieselbe Funktion wie die Stifte 18, 19 im Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 haben. Liegt wiederum bei Betätigung der Bremse der Bremsbelag an der Bremstrommel an, so wird der Bremsbelag abgeschliffen und gleichzeitig werden auch die Drahtschleifen abgeschliffen. Dadurch ändert sich die Spannung im Schaltkreis stufenartig und ist somit ebenfalls ein Maß für die Dicke des Bremsbelags 12. Mit Hilfe der Stifte 31 ist es wiederum möglich, die Anlage des Bremsbelags 12 an der Bremstrommel 10 zu erkennen und mit Hilfe des temperaturabhängigen Widerstands 25 kann sowohl bei betätigter als auch bei nicht betätigter Bremse die Temperatur des Bremsbelags 12 bestimmt werden. Aufgrund der an der Schaltung abfallenden Spannung ist ein Rückschluß auf die Belagdicke möglich.

3. Sensor nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Widerstand (16) mit Kontakten (18, 19) versehen ist, die mindestens im teilweise abgeschliffenen Zustand der Bremsbeläge (12) bei Betätigung der Bremse an der Bremstrommel (10) oder der Bremscheibe anliegen.

4. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Widerstand (16) als hülsenförmiger Körper im Bremsbelag (12) angeordnet ist.

5. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Widerstand (16) eine Folie ist.

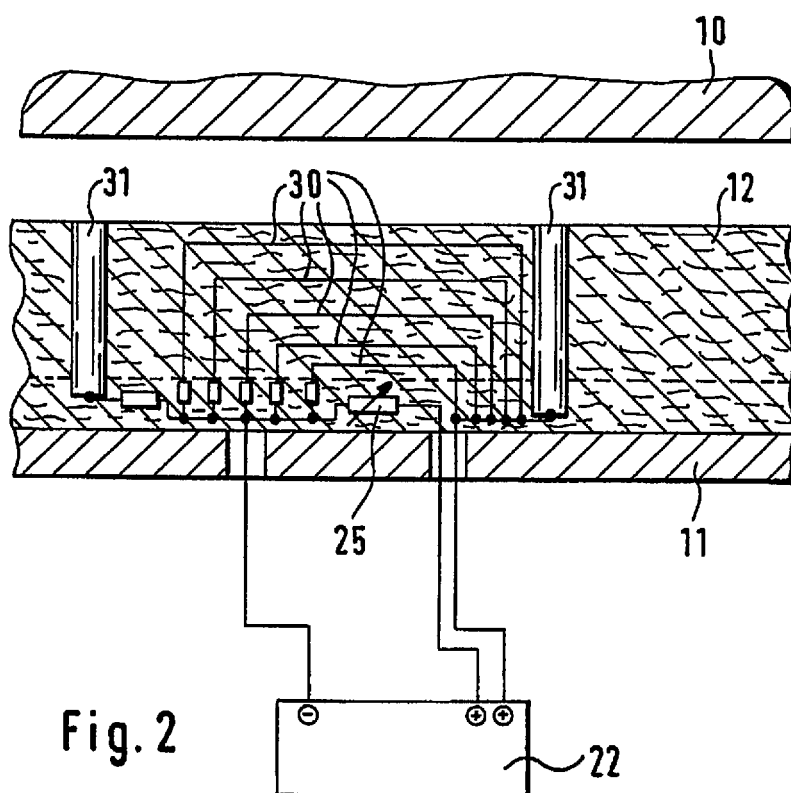
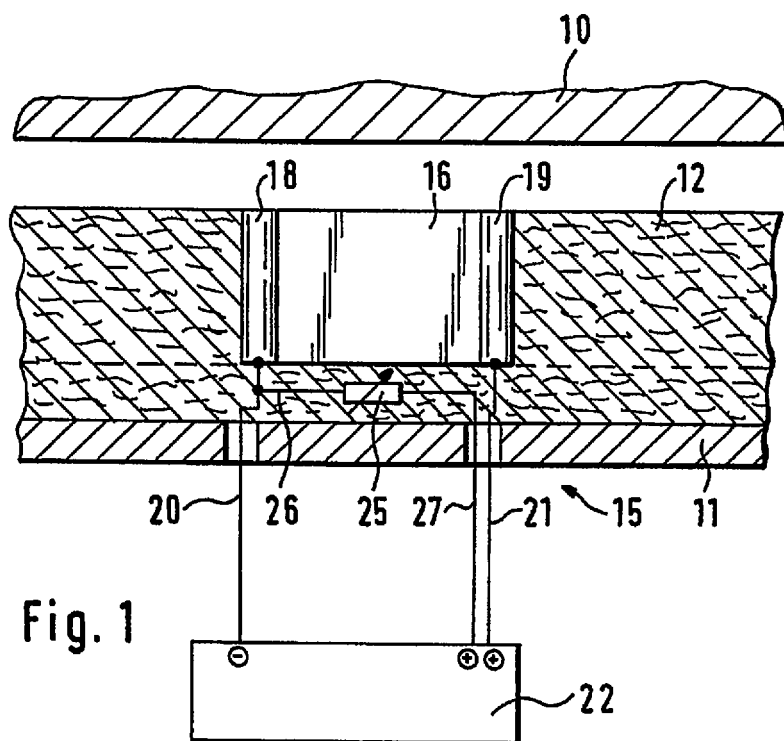
6. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Widerstand (16) aus parallel geschalteten Widerstands-Drahtschleifen (30) besteht und daß die Drahtschleifen (30) schichtförmig über die Dicke des Bremsbelags (12) verteilt sind.

7. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor sich in einem Gehäuse befindet, das auf dem Träger (11) des Bremsbelags (12) oder im Bremsbelag (12) angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Sensor zur Bestimmung der Belagdicke und gleichzeitig der Temperatur von Bremsbelägen (12) von Bremsen, insbesondere von Kraftfahrzeugen, wobei in oder auf dem Bremsbelag (12) ein elektrischer Widerstand (16) angeordnet ist, dessen Widerstandswert eine Funktion seiner Länge ist und wobei ein temperaturabhängiger Widerstand (25) mit dem elektrischen Widerstand (16) gekoppelt ist und mit diesem auf gleicher Masse liegt.
2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Widerstand (16) aus hochohmigem Werkstoff besteht.



Sensor for measuring thickness and temp. of brake linings, esp. in vehicle - has high impedance electrical resistance in or on brake lining and coupled to temp. dependent resistance

Abstract of **DE4231107**

The resistance of an electrical resistance material (16) arranged in or on the brake lining depends on its length. A temp. dependent resistance (25) is coupled to the electrical resistance and to a common earth.

The resistance in or on the lining (12) is of high impedance material and has contacts (18,19) which touch the brake drum (10) or disc when the brakes are applied, at least after some wear has occurred. It can be a casing inside the lining or a foil.

USE/ADVANTAGE - Esp. for use in motor vehicle linings. Triple functions of lining thickness, temp. measurement and detection of contact between lining and drum or disc are achieved with relatively few connecting leads.

